

**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ**



Научно-исследовательский институт физико-химических проблем Белорусского государственного университета был создан на базе исследовательских групп кафедр химического факультета БГУ в соответствии с постановлением Совета Министров Белорусской ССР от 22 ноября 1977 года № 371 и начал функционировать с 1 марта 1978 г. После государственной перерегистрации в 1999 г. институт переименован в Учреждение Белорусского государственного университета «Научно-исследовательский институт физико-химических проблем» (НИИ ФХП БГУ).

Основными задачами института являются:

- организация и проведение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ по наиболее актуальным проблемам химических и смежных наук, а также осуществление научно-инновационной деятельности в области химии и химической технологии;
- подготовка совместно с учебными подразделениями БГУ высококвалифицированных специалистов с высшим образованием по химическим специальностям, подготовка научно-педагогических кадров высшей квалификации (кандидатов и докторов наук) для научно-технического комплекса и народного хозяйства республики.

В различные годы институт возглавляли:

КАПУЦКИЙ

Федор Николаевич, академик НАН Беларуси, доктор химических наук, профессор, заслуженный работник высшей школы БССР (1978–1979 гг.).



СВИРИДОВ

Вадим Васильевич, академик НАН Беларуси, доктор химических наук, профессор, заслуженный деятель науки БССР (1979–1993 гг.).



РАХМАНОВ
Сергей Кимович, член-корреспондент НАН Беларуси, доктор химических наук, профессор, заслуженный деятель науки Республики Беларусь (1993–1997 гг.).



ИВАШКЕВИЧ Олег Анатольевич, академик НАН Беларуси, доктор химических наук, лауреат Государственной премии в области науки и технологии Республики Беларусь 2012 г., заслуженный работник БГУ (1997–2009 гг.).

В мае 2009 г. директором института была назначена **ГАЕВСКАЯ** Татьяна Васильевна, кандидат химических наук, доцент.



В настоящее время в состав института входят 18 научных подразделений, в которых работает 158 штатных работников, включая 117 научных сотрудников, из которых 5 докторов наук (4 из них имеют ученое звание «профессор»), в том числе один академик НАН Беларуси, 62 кандидата наук (17 из них имеют ученое звание «доцент»). Кроме этого в институте на постоянной основе работают и осуществляют научное руководство лабораториями 11 докторов наук, в т.ч. 2 академика и 1 член-корреспондент НАН Беларуси.

НИИ ФХП БГУ – один из ведущих институтов химического профиля в Республике Беларусь. Институт прошел аккредитацию в Государственном комитете по науке и технологиям Республики Беларусь и Национальной академии Беларуси и получил Свидетельство об аккредитации научной организации № 1. Научно-технический потенциал института позволяет решать сложные комплексные проблемы в различных областях химии и химической технологии и осуществлять научно-технологическое обеспечение как отдельных производств, так и некоторых отраслей в целом. Это относится к предприятиям химической и фармацевтической промышленности, а также к деятельности, связанной с переработкой различных техногенных отходов и организацией малотоннажных наукоемких химических производств.

В институте ведутся научные исследования по следующим направлениям:

- исследование закономерностей формирования химическими, электрохимическими, фотохимическими методами нанокристаллических и аморфных материалов на основе металлов, сплавов, металл-оксидных и сложнооксидных систем, применимых в качестве функциональных покрытий и сенсоров;
- разработка способов модификации природных полисахаридов в целях придания им собственной биологической активности и создание новых лекарственных средств;
- изучение свободнорадикальных превращений биологически важных веществ и моделирующих

их соединений; разработка методов направленного поиска и получение новых фармакологически активных веществ на основе регуляторов свободно-радикальных процессов;

- разработка энерго- и ресурсосберегающих технологий производства органических веществ;
- синтез и модификация неорганических материалов на основе фосфатов и оксидов металлов в целях разработки сорбентов и дезинфектантов;
- разработка эффективных методов синтеза новых органических соединений (полиазотистых, ациклических, гетероциклических, фосфорорганических);
- квантовохимическое исследование структуры и свойств малых кластеров переходных металлов, полупроводников и соединений ряда азолов;
- исследование взаимосвязи «структура-функция» для лекарственных препаратов и фармакологически активных веществ белково-пептидной и стероидной природы; создание трансгенных штаммов микроорганизмов для направленного синтеза биологически активных веществ;
- создание новых композиционных материалов технического, медицинского и сельскохозяйственного назначения путем химической модификации природных и синтетических полимеров;
- разработка новых методов разделения, выделения, концентрирования и определения веществ, а также создание новых материалов, наборов, устройств и методик для медицинской диагностики, экологического мониторинга, контроля качества и сертификации продукции на основе исследования экстракционных и сорбционных процессов;
- выполнение научно-исследовательских работ по обеспечению деятельности республиканских органов государственного управления в сфере научно-технической и инновационной деятельности.

На период 2011–2015 гг. институт определен головной организацией-исполнителем государственной научно-технической программы «Разработка и внедрение новых энергосберегающих технологий, модернизация существующих технологий, обеспечивающих получение широкого спектра импортозамещающих и экспортоориентированных химических продуктов» (ГНТП «Химические технологии и производства», подпрограмма «Малотоннажная химия»); государственной научно-технической программы «Создание и освоение выпуска современных фармацевтических субстанций и лекарственных средств на основе химических и микробиологических технологий» (ГНТП «Фармацевтические субстанции и лекарственные средства», подпрограмма «Лекарственные средства»); государственной программы «Инновационные биотехнологии»,



подпрограмма «Биоэнергетика (энергоресурсы)»; государственной программы научных исследований «Химические технологии и материалы, природно-ресурсный потенциал».

Институт занимает лидирующие позиции в Республике Беларусь в области разработки технологий получения нанокристаллических и аморфных покрытий из металлов, сплавов и композитов на различных подложках; лекарственных средств на основе полисахаридов; технологий структурной и химической модификации природных и синтетических полимеров; технологий комплексной переработки растительного сырья для получения моторного дизельного биотоплива и других видов топлив; технологий переработки техногенных отходов, содержащих драгоценные металлы. Результаты деятельности института по указанным направлениям оказали и оказывают существенное влияние на развитие химико-фармацевтической и химической промышленности, здравоохранения, машино- и приборостроения, а также на решение проблемы создания золотовалютных резервов Республики Беларусь.

По результатам выполненных исследований издано 65 научных изданий (монографии, сборники научных трудов, материалы конференций, справочные издания), 34 учебных пособия для студентов химических и других специальностей, из них 10 – с грифом Министерства образования Республики Беларусь. Сотрудниками института опубликовано около 6 тыс. научных статей и более 5 тыс. тезисов докладов. НИИ ФХП БГУ возглавляет рейтинг научных организаций и учреждений образования, имея самый высокий в Беларуси индекс Хирша (h-index) – 70, определяемый с использованием базы данных SCOPUS.

На созданные в институте объекты права промышленной собственности получено 923 охранных документа, в т.ч. 708 авторских свидетельств СССР на изобретения, 190 патентов на изобретение, 7 патентов на полезную модель, 18 свидетельств о регистрации товарных знаков. В патентном ведомстве зарегистрированы 30 лицензионных договоров на право использования объектов промышленной собственности.

В 2004–2014 гг. разработки института отмечены двумя специальными призами, 47 медалями (22 золотых, 16 серебряных, 8 бронзовых и одна специальная) и 26 дипломами на международных выставках и салонах.

На протяжении всего времени существования института ведется целенаправленная работа по подготовке кадров высшей квалификации. В подразделениях института подготовлены и защищены

25 докторских и 202 кандидатские диссертации, в т.ч. за последние 5 лет – 3 докторские и 21 кандидатская диссертации.

За значительный вклад в организацию и практическую реализацию результатов научных исследований в Республике Беларусь, подготовку кадров высшей квалификации в области химии и химической технологии коллектив института награжден Почетной грамотой Совета Министров Республики Беларусь (2009 г.). По итогам Республиканского соревнования среди организаций науки и научного обслуживания за 2005–2012 гг. НИИ ФХП БГУ семь раз был признан победителем и Указами Президента Республики Беларусь занесен на Республиканскую доску Почета.

Коллективу сотрудников института (д.х.н. Артемьев М.В., академики НАН Беларуси Лесникович А.И. и Ивашкевич О.А.) присуждена Государственная премия Республики Беларусь 2012 года в области науки и техники за цикл научных работ «Новые неорганические соединения и материалы на основе микро- и наноразмерных частиц: получение, свойства, применение» (Указ Президента Республики Беларусь № 401 от 9 сентября 2013 г.).



НИИ ФХП БГУ является победителем конкурса 2012 года «Организация изобретательской деятельности и управление интеллектуальной собственностью» и награжден Дипломом Национального центра интеллектуальной собственности.

В институте созданы и функционируют лаборатория топлив, масел и кормов, аккредитованная Госстандартом Республики Беларусь на соответствие требованиям СТБ ИСО/МЭК 17025 (регистрационный номер аттестата аккредитации ВУ/112 02.1.0.0463, Орган по сертификации топлив и химической продукции (регистрационный номер аттестата аккредитации ВУ/112 100.01), которые включены в Единый реестр органов по сертификации и испытательных центров (лабораторий) Таможенного союза. На базе структурных подразделений, кадрового потенциала и научно-технических разработок института в 1999–2001 годах в структуре БГУ созданы научно-производственные унитарные предприятия «Унидрагмет БГУ» и «Унихимпром БГУ» по выпуску импортозамещающих наукоемких продуктов малотоннажной химии.

Лаборатория физической химии и модификации целлюлозы

Лаборатория создана в 1978 г. Заведующий лабораторией – Капуцкий Ф.Н., академик НАН Беларуси, доктор химических наук, профессор, заслуженный работник высшей школы БССР, заслуженный работник БГУ, лауреат премии имени А.Н. Севченко 2001 г. Ф.Н. Капуцкий награжден орденом «Знак почета», медалью Франциска Скорины, медаль «За трудовые заслуги», в 2004 г. объявлена благодарность Президента Республики Беларусь.



Направление научных исследований:

- разработка научных основ структурной и химической модификации природных полимеров.

Основные достижения:

- разработаны научные основы процессов окисления и растворения целлюлозы в системах, содержащих оксид азота(IV), для получения материалов медицинского и технического назначения;
- впервые выделены, идентифицированы и исследованы нитриты целлюлозы и изучены гетерофазные структурные превращения целлюлозы под действием оксида азота(IV), разработаны новые способы получения сульф- и ацетозэфиров целлюлозы, структурно- и химически модифицированных порошковых форм целлюлозы;



- разработаны методы выделения из древесного сырья ксилана и его последующего сульфатирования, получены натриевые соли сульфозэфиров ксилана, обладающие антикоагулянтным действием.

Разработки:

- разработана и освоена в производстве ОАО «Борисовский завод медицинских препаратов» технология получения окисленной целлюлозы и ряда лекарственных препаратов на ее основе, обладающих кровоостанавливающим, антимикробным, им-



муностимулирующим действием;



- разработан комплексный энтеросорбент «Диасорб» на основе химически модифицированной микрокристаллической целлюлозы, предназначенный для применения при острых пищевых отравлениях, при отравлениях лекарственными веществами, наркотиками, алкоголем, технология производства препарата используется УП «Диалек»;



- разработан психотропный лекарственный препарат пролонгированного действия «Литоцелл» на основе лития полиуроната для лечения и профилактики психических заболеваний, сопровождающихся аффективными приступами, маниакальных, гипоманиакальных состояний различного генеза, технология получения препарата внедрена в производство УП «Диалек».



Лаборатория структурно-химической модификации полисахаридов и лекарственных средств на их основе

Лаборатория создана в 1998 г. Заведующая лабораторией – Юркштович Т.Л., кандидат химических наук, доцент, заслуженный работник БГУ, лауреат премии имени А.Н. Севченко 2001 г.

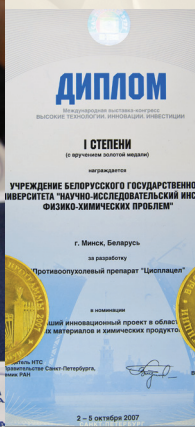
Направления научных исследований:

- структурно-химическая модификация полисахаридов микробного, растительного и животного



происхождения, исследование закономерностей процессов этерификации, алкилирования и окисления полисахаридов, исследование физико-химических и медико-биологических свойств модифицированных полисахаридов для создания материалов медицинского назначения;

- изучение закономерностей сорбционных взаимодействий модифицированных полисахаридов с биомакромолекулами и низкомолекулярными физиологически активными веществами для создания систем адресной доставки химиопрепаратов;





- разработка инновационных лекарственных средств пролонгированного действия на основе модифицированных полисахаридов, разработка и внедрение технологических процессов их производства, разработка современных валидируемых методов определения качественных и количественных характеристик лекарственных средств.

Основные достижения:

- разработаны способы получения модифицированных полисахаридов с различными типами заместителей и функциональных групп, обладающих собственной биологической активностью или пригодных для использования в качестве полимер-носителей, обеспечивающих пролонгирование терапевтического действия и направленную доставку лекарственного вещества к органу-мишени;

- разработаны способы получения гелеобразующих фосфатов полисахаридов, характеризующихся широким диапазоном содержания одно- и двухзамещенных фосфорнокислых групп, пористой структурой, высокой водопоглощающей способностью, а также наличием антипролиферативной активности в отношении опухолевых клеток HeLa;



- разработан ресурсосберегающий и экологически безопасный способ получения катионного крахмала для внутримассной проклейки бумаги и картона, для ускорения обезвоживания бумажной массы и увеличения прочностных характеристик бумажного листа;

- установлены механизмы сорбционных взаимодействий окисленных полисахаридов с алифатическими аминами, аминокислотами, ферментами, антибиотиками и цитостатиками; разработаны научно-обоснованные подходы к адсорбции лекарственных веществ на окисленной целлюлозе для получения биорассасывающихся комбинированных лекарственных препаратов пролонгированного действия;

- разработаны способы иммобилизации ряда противоопухолевых препаратов на гелеобразующих фосфатах полисахаридов, определено влияние механизма адсорбционного взаимодействия на скорость релиза цитостатика в биологические среды, длительность антипролиферативного эффекта, синтезированы лекарственные формы темозоломида и проспидина для применения в качестве средств локальной химиотерапии опухолей головного мозга и желудка.





Разработки:

- технологии получения лекарственных препаратов в виде биорассасывающихся салфеток: «Поликапран» (кровоостанавливающее средство), «Пленка с линкомицином» (антимикробное и гемостатическое средство), «Феранцел» (антимикробное и протеолитическое средство), «Оксицеланим» (кровоостанавливающее, антимикробное и иммуностимулирующее средство) (Серебряная медаль на VI Московском международном салоне инноваций и инвестиций, 2006 г.), «Процелан» (антимикробный, анальгетический и репаративный препарат) (Золотая медаль на Международной выставке-конгрессе «Высокие технологии. Инновации. Инвестиции», г. С.-Петербург, 2008 г.); гидрофильные мази «Линкоцел» и «Процелан» (антимикробное, анальгетическое и репаративное действие), салфетки «Пленка с линкомицином» и «Процелан» разработаны и внедрены в ОАО «Борисовский завод медицинские препараты»;
- разработан способ получения оригинального отечественного антиангинального препарата «Ни-

таргал», относящегося к классу органических нитратов (Золотая медаль на VIII Московском международном салоне инноваций и инвестиций, 2008 г.; Золотая медаль Петербургской технической ярмарки, 2010 г.); технология получения субстанции освоена в РУП «Унитехпром БГУ», готовая лекарственная форма «Нитаргал, таблетки 20 и 40 мг» производится РУП «Белмедпрепараты»;

- разработан и освоен в производстве РУП «Унитехпром БГУ» препарат «Цисплацел» (биорассасывающиеся салфетки на основе модифицированной целлюлозы с иммобилизованной цисдихлорплатиной(II)), обладающий гемостатическим пролонгированным противоопухолевым действием, предназначенный для локальной химиотерапии злокачественных опухолей головного мозга, а также опухолей головы и шеи (Золотая медаль на Международной выставке-конгрессе «Высокие технологии. Инновации. Инвестиции», г. С.-Петербург, 2007 г.; Золотая медаль на IX Московском международном салоне инноваций и инвестиций, 2009 г.; Специальный приз Петербургской технической ярмарки, 2013 г.);



- разработан офтальмологический препарат «Лакэмокс», обладающий защитным пролонгиро-





ванным, антиоксидантным действием, предназначенный для протектирования эпителия роговицы (Диплом Петербургской технической ярмарки, г. С.-Петербург, 2010 г.), производство препарата освоено в РУП «Белмедпрепараты»;

- разработан противоопухолевый препарат «Темодекс», (темозоломид, иммобилизованный на гелеобразующем фосфате декстрана), препарат предназначен для интраоперационного введения в ложе удаленной злокачественной опухоли для купирования остаточных опухолевых клеток и предотвращения метастазирования (Золотая медаль Петербургской технической ярмарки, 2012 г.);

- разработана и освоена в ОАО «Новая Друть» высокоэффективная безотходная технология получения катионного крахмала сухим методом (Золотая медаль Петербургской технической ярмарки, 2013 г.).



Лакэмокс

Эмоксипин + гипромеллоза

Новый офтальмологический препарат комбинированного действия

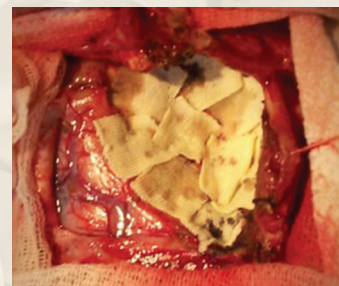
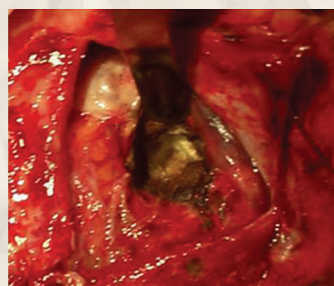
- увлажнитель (увлажняющее средство)
- эпителиопротектор роговицы и конъюнктивы
- ингибитор свободнорадикальных процессов
- антигипоксант и антиоксидант

Эмоксипин является универсальным стабилизатором мембранных структур сетчатой оболочки глаза

Гипромеллоза способствует улучшению биоадгезивного действия, в силу выраженных гидрофильных свойств уменьшает явления отека тканей глаза. Способствует восстановлению, стабильности и воспроизведению оптических характеристик слезной пленки, усиливает цитопротекторное действие.

Преимущества по сравнению с 1%-ым водным раствором эмоксипина:

- Ускорение эпителизации и уменьшение длительности заболевания
- Пролонгация антиоксидантного действия



*имплантация препарата «Цисплацел»
в ложе удаленной глиомы головного мозга*



Лаборатория катализа полимеризационных процессов

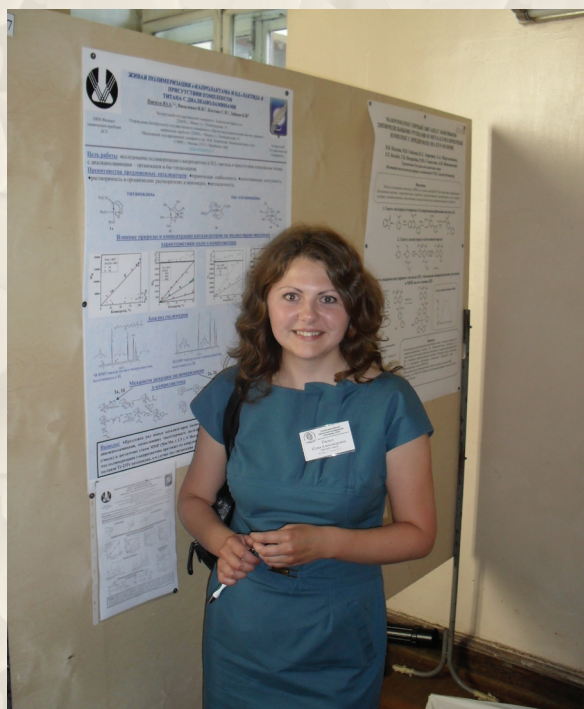
Лаборатория создана в 2008 г. Заведующий лабораторией – Костюк С.В., кандидат химических наук, доцент.

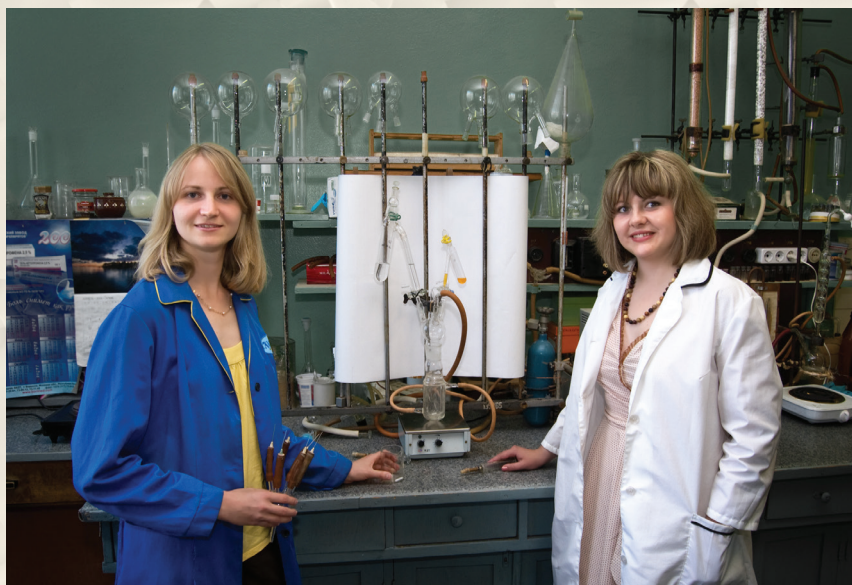
Направления научных исследований:

- традиционная и контролируемая/«живая» катионная полимеризация:
 - виниловых мономеров в водной среде (суспензия, дисперсия, эмульсия);



- изобутилена, диенов и мономеров, выделенных из возобновляемого сырья, на модифицированных «классических» кислотах Льюиса (AlCl_3 , $\text{R}_n\text{AlCl}_{3-n}$);
- разработка новых подходов к синтезу полиизобутиленов с концевыми олефиновыми группами;





- синтез биodeградируемых (co)полимеров на основе ϵ -капролактона, D,L-лактида и гликолида (поиск новых катализаторов (co)полимеризации; синтез новых биоматериалов для регенеративной медицины);
- синтез амфифильных блок-сополимеров методом RITP;
- разработка методов синтеза и модификации нефтеполимерных смол на основе отходов нефтеперерабатывающей промышленности – мономерсодержащих пиролизных фракций C_5 – C_9 .

Основные достижения:

- разработаны уникальные каталитические системы, позволяющие проводить катионную поли-

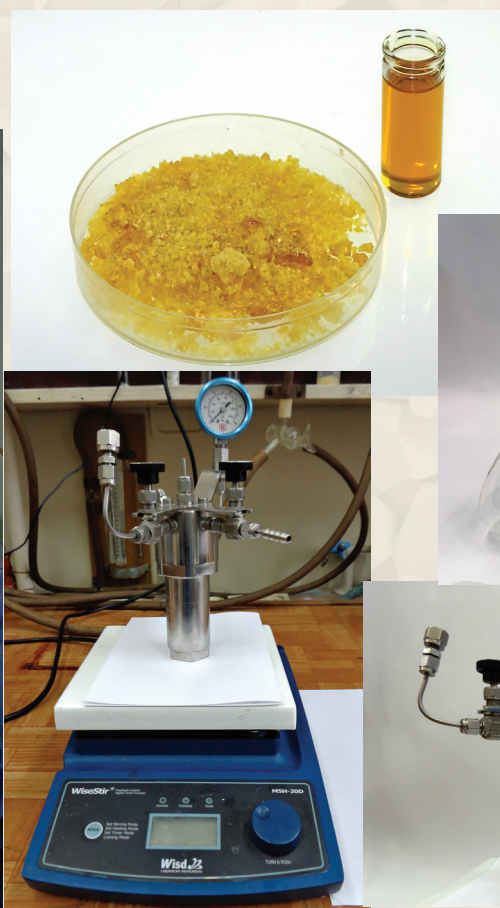
меризацию в водных средах и синтезировать функционализированные олигомеры изопрена, стирола и его производных;

- предложены доступные, дешевые и эффективные каталитические системы на основе комплексов $AlCl_3$ ($EtAlCl_2$ и $iBuAlCl_2$) с простыми эфирами для синтеза полиизобутилена с высоким содержанием экзо-олефиновых концевых групп - ключевого интермедиата для получения присадок в моторные масла и топливо;

- разработаны эффективные катализаторы для синтеза биodeградируемых (co) полимеров с контролируемой молекулярной массой и узким молекулярно-массовым распределением для использования их в регенеративной медицине.

Разработки:

- технология получения каталитическим методом нефтеполимерных смол, предназначенных для использования в качестве пленкообразующего в лакокрасочных композициях и проклеивающего компонента для ДСП;
- технология получения нефтяного полимеризата каталитическим методом, предназначенного для использования в качестве пленкообразующего в лакокрасочных композициях.



Лаборатория нанохимии

Лаборатория создана в 1978 г. Заведующий лабораторией – Артемьев М.В., доктор химических наук, лауреат Государственной премии Республики Беларусь в области науки и техники.



матрице и интерпретация экспериментально наблюдаемых свойств.

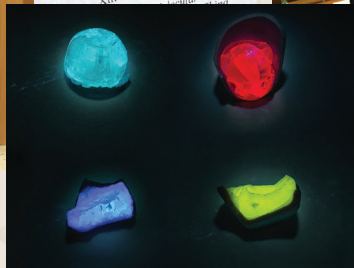
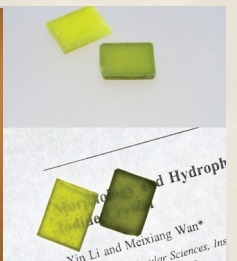
Основные достижения:

- разработаны оригинальные химические и электрохимические методы получения ультрадисперсных металлов, оксидов, квантоворазмерных полупроводников и композитных систем на их основе и изучена совокупность физико-химических свойств полученных материалов;
- синтезированы люминесцентные квантоворазмерные нанокристаллы соединений $A^{IV}B^V$, обладающие уникальными оптическими свойствами, включая высокий квантовый выход люминесценции (более 50% при комнатной температуре), прецизионно регулируемый спектральный диапазон эмиссии от ближней УФ до ближней ИК области;
- разработана оригинальная схема золь-гель процесса, позволяющая получать пленочные и стеклообразные монолитные материалы на основе диоксида кремния с наночастицами меди и ее соединений;

Направления научных исследований:

- коллоидно-химический синтез микро- и наноструктурированных материалов неорганической или композитной природы;
- направленная химическая модификация свойств наноматериалов, функционализация поверхности;
- исследование фундаментальных оптических, электрических, магнитных свойств наноструктурированных материалов и их поведения в химических, физических, биологических средах и процессах;
- квантовохимическое моделирование структуры и электронных свойств кластеров металлов и полупроводников в зависимости от их размера, химического окружения, нахождения в твердотельной





ных слоев металлов (Pb, Cd, Bi, In и др.) на поверхность Se, Te и халькогенидов металлов.

- получены волокнистые металлы и сплавы металлов подгруппы железа, состоящие из наночастиц, самоорганизованных в магнитном поле в однородные по толщине нановолокна; обнаружен эффект самоорганизации наночастиц серебра в коллоидные кристаллы и нановолокна при воздействии лазерного излучения;

- установлен эффект значительного возрастания интенсивности люминесценции редкоземельных элементов и перераспределения относительной интенсивности переходов люминесценции в длинноволновую область при включении в оксидные пленки, содержащие ионы лантаноидов, наночастиц серебра;

- разработаны методы формирования монодисперсных сферических частиц различной химической природы (серебро, карбонат марганца, диоксид марганца), которые могут использоваться в качестве неорганических микрошаблонов для формирования нано- и микрореакторов и контейнеров на основе полых полиэлектролитных капсул;

- выполнены квантовохимические модельные расчеты состояния кластеров серебра и меди в зависимости от их размера, окружения и нахождения в твердотельной матрице и интерпретированы экспериментально наблюдаемые свойства;

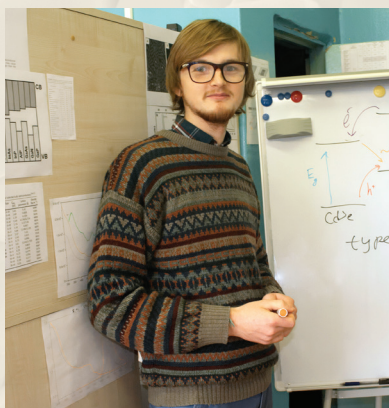
- разработаны методы и установлены закономерности электрохимического и фотоэлектрохимического осаждения моноатом-

Разработки:

- разработана технология формирования высокоплотной скнтилляционной прозрачной керамики с высокой эффективностью радиолуминесценции на основе ультрадисперсных порошков алюмолютециевого граната, активированного ионами Ce(III) и дополнительно содержащего наночастицы оксида лютеция Lu_2O_3 ;

- разработан метод изготовления люминесцентных маркеров на основе полупроводниковых нанокристаллов соединений $\text{A}^{\text{IV}}\text{B}^{\text{VI}}$ для использования в качестве флуоресцентных меток в медицинской диагностике;

- разработан способ изготовления золь-гель методом кварцевых стекол с инкорпорированными ультрадисперсными частицами селенида меди в качестве фильтров в ближнем ИК диапазоне.



Лаборатория химии тонких пленок

Лаборатория создана в 1988 г., заведующая лабораторией – Гаевская Т.В., кандидат химических наук, доцент, заслуженный работник БГУ, лауреат премии имени А.Н. Севченко 2006 г.



Направления научных исследований:

- исследование закономерностей формирования, структуры и свойств нанокристаллических и аморфных композиционных материалов на основе металлов, сплавов, получаемых методами химического, электрохимического и фотоселективного осаждения;

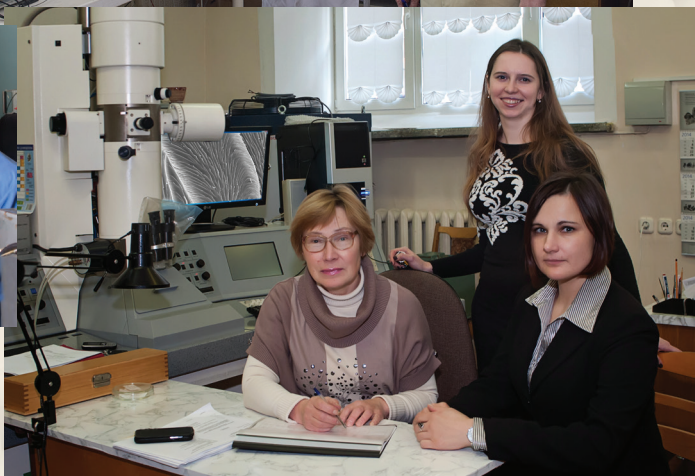


- разработка новых импедансно-спектроскопических и фотоэлектрохимических методов исследования процессов формирования металлических и полупроводниковых пленок;
- исследование коррозионных процессов металлов и сплавов с использованием комплекса электрохимических и спектроскопических методов;
- синтез сложнооксидных материалов с заданной структурой, определяющей их свойства, создание на их основе новых высокоэффективных, микрогетерогенных, тонкопленочных фотокатализаторов, катализаторов пиролиза и селективного окисления, адсорбционно-чувствительных сенсоров;
- разработка технологий нанесения функциональных (электропроводящих, антикоррозионных, светопоглощающих, антифрикционных, декоративных и др.) покрытий из металлов, сплавов и композитов для изделий приборо- и машиностроения,



электротехники и микроэлектроники;

- разработка научных основ процессов утилизации различных видов техногенных отходов и химических методов выделения из них благородных металлов.



Основные достижения:

- научно обоснованы и реализованы на практике принципы электрохимического и химического синтеза тонкопленочных и толстослойных защитных функциональных покрытий нового поколения на основе металлов и сплавов, а также композиционных покрытий с углеродными наноматериалами и ультрадисперсными оксидами металлов, изучен их химический и фазовый состав, структура и морфология, физико-механические, электрические и коррозионно-химические свойства;

- на основе систематического исследования механизма электрохимического окисления-восстановления полупроводниковых наночастиц предложен новый метод диагностики энергетического состояния поверхности квантовых точек, позволяющий прогнозировать и контролировать их стабильность и фотолюминесцентные свойства в различных средах;

- сформировано новое научное направление в электрохимии, предметом которого является исследование динамики частотной характеристики электрохимического отклика при контролируемо изменяемом потенциале электрода, разработаны методы получения многомерных частотных характеристик электрохимических систем (действительная и мнимая части импеданса как функции одновременно частоты и потенциала электрода) и их компьютерного анализа;

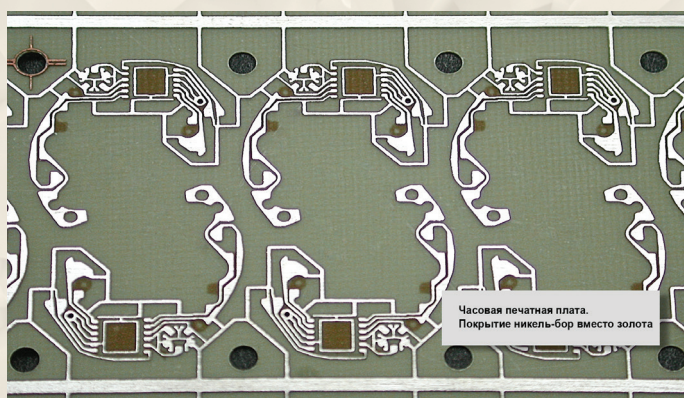




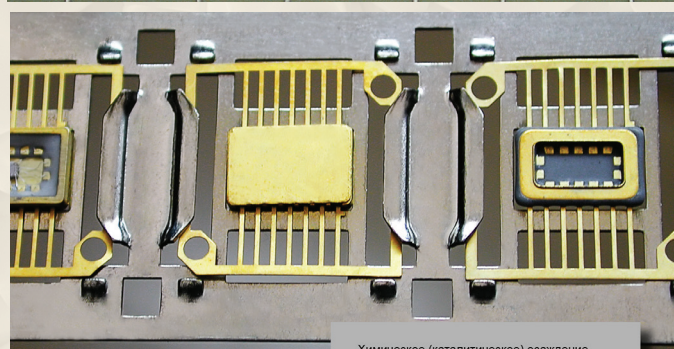
- на основе результатов комплексного исследования кинетики и механизмов фотокаталитических процессов в системах «широкозонный оксид - биметаллические наночастицы» создан принципиально новый фоторегистрирующий материал на основе наноструктурного диоксида титана, допированного ионами благородных металлов, характеризующийся внутренним химическим усилением и возможностью инвертирования конечного металлического изображения;

- разработана методика получения антикоррозионных гибридных органо-неорганических покрытий, включающих наночастицы диоксидов циркония, титана и кремния, применимых для замены существующих хром-содержащих грунтовок-покрытий, используемых на легких сплавах перед нанесением толстых лакокрасочных покрытий;

- разработаны новые подходы к созданию антикоррозионных защитных покрытий, обеспечивающих самозалечивание возникающих очагов коррозии, в которых доставка ингибитора коррозии к месту дефекта обеспечивается путем введения



Часовая печатная плата.
Покрyтие никель-бор вместо золота



Учмикропроцессор (фотолитографическое изображение)

в гибридную золь-гель пленку наноконтейнеров с ингибитором (оксидных нанокластеров, полиэлектролитных нанокапсул, синтезированных методом LBL, слоистых двойных гидроксидов металлов);

- разработан новый метод плазменно-электроимпульсионной обработки металлов в растворах, обеспечивающий формирование на поверхности металла низкодефектных и допированных оксидных пленок различного состава с новым необычным комплексом свойств, представляющих интерес для радиотехники, микроэлектроники и медицины;

- получена принципиально новая информация в области синтеза наноструктурированных сложно-оксидных материалов различного назначения, установлены важнейшие структурные параметры разработанных материалов, позволяющие регулировать газочувствительные свойства сенсоров на основе $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{-In}_2\text{O}_3$ и каталитические свойства систем на основе $\text{CeO}_2\text{-ZrO}_2\text{-La}_2\text{O}_3$ и $\text{CeO}_2\text{-Sm}_2\text{O}_3$ для водородной энергетики;

- разработаны и реализованы в НП РУП «Унидрагмет БГУ» новые подходы к переработке техногенных отходов различного типа, что позволяет достичь 10-50 кратного обогащения с получением концентратов драгметаллов.

Разработки:

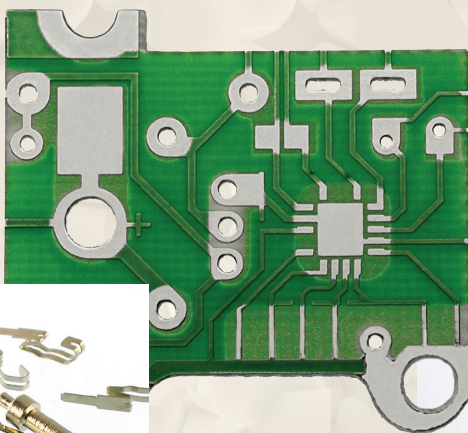
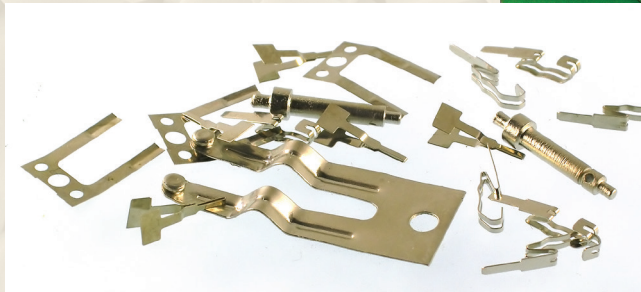
- технология электрохимического осаждения сплава никель-бор на различные изделия вместо золота, серебра, палладия, хрома, никеля (Золотая медаль на IV Московском международном салоне инноваций и инвестиций, 2004 г.) внедрена в серийное производство ряда предприятий Республики Беларусь и Российской Федерации: ОАО «Минский часовой завод», ОАО «Могилевлифтмаш», ОАО «Экран» (г. Борисов), ОАО «БелОМО» завод им. С.И.Вавилова» (г. Минск), РУП «Молодечненский радиозавод «Спутник», ОАО «Минский электро-механический завод», ЧУП «ЭНВА» ООО БелТИЗ (г. Молодечно), ОДО «Диатроник» (г. Минск), ОАО АНПК «Блик» (г. Тула), ООО «Надежда» (г. Миасс, Челябинская обл.) и др.;

- технология электрохимического осаждения двухслойного композиционного покрытия никель-бор-алмаз/железо для получения ограничных дисков внедрена в серийное производство ОАО «Гомельское ПО «Кристалл» и ПО «Кристалл» (г. Смоленск, РФ);

- технология электрохимического осаждения композиционных покрытий никель-алмаз-ультрадисперсный алмаз и никель-алмаз-фуллеренол на корпусные алмазные режущие диски, применяемые для разделения полупроводниковых пластин на кристаллы, внедрена в производство ОАО «Планар» (Золотая медаль на Петербургской техниче-

ской ярмарке, 2010 г.).

- технология получения двух-слойного функционального покрытия никель-бор/иммерсионное золото используется в собственном производстве лаборатории химии тонких пленок при изготовлении контактов для приборов тех-



нического (осциллографы, вольтметры, источники питания и др.) и медицинского назначения (слуховые аппараты, глюкометры «Элта-Сателлит», «Элта-Сателлит плюс», ПГК-3 «Сателлит экспресс», ПГК-3 «Сателлит экспресс мини»);

- организовано собственное производство бор-содержащей композиции, используемой на предприятиях РБ для приготовления растворов электрохимического осаждения покрытий никель-бор, кобальт-бор и никель-кобальт-бор;

- технология химического осаждения золотых покрытий внедрена в производство ОАО «Коралл» (г. Гомель) (Серебряная медаль на V Московском международном салоне инноваций и инвестиций, 2005 г.);

- технология металлизации функциональной пьезокерамики;

- технология аэрозольно-струйной металлизации диэлектриков для получения токопроводящего металлического покрытия при изготовлении гальванопластических копий (Золотая медаль на Международной выставке-конгрессе «Высокие технологии. Инновации. Инвестиции», г. Санкт-Петербург, 2006 г.) внедрена в серийное производство ЗАО «Голографиче-

ская индустрия» (г. Минск);

- технология получения светопоглощающих черных композиционных покрытий;

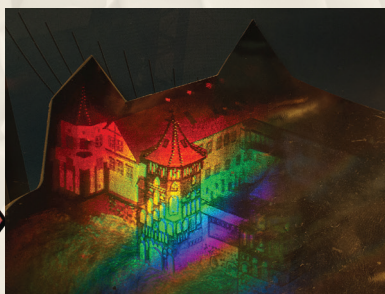
- технология бесподслойного электрохимического осаждения меди и никеля на сталь, чугун и изделия из сплавов цинка, алюминия и меди (Серебряная медаль на V Московском международном салоне инноваций и инвестиций, 2005 г.);

- технология осаждения медьсодержащих композиционных защитно-декоративных покрытий;

- технология нанесения защитной органической пленки на медь и медные сплавы, обеспечивающая паяемость медных поверхностей и антикоррозионную защиту, внедрена в серийное производство ОАО «Минский часовой завод»;

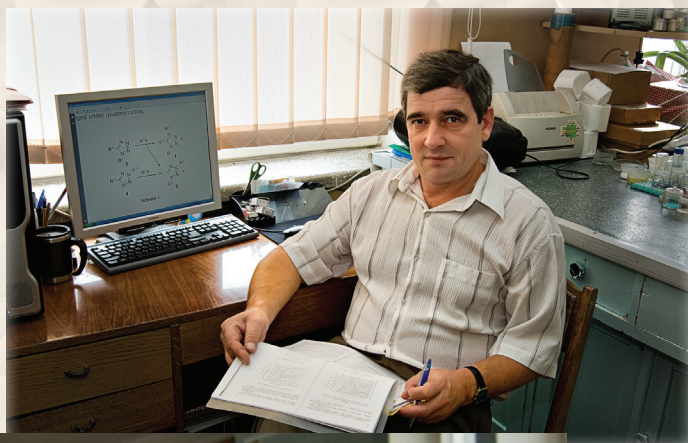
- варианты технологии и растворы для сернокисло-пероксидного травления меди.

Сотрудникам лаборатории Воробьевой Т.Н., Гавевской Т.В., Степановой Л.И. за исследование и разработку процессов получения из растворов покрытий из металлов, сплавов и композитов и внедрение их на предприятиях Республики Беларусь в 2006 году присуждена премия им. А.Н. Севченко.



Лаборатория химии конденсированных сред

Лаборатория создана в 1978 г. Заведующий лабораторией – Григорьев Ю.В., кандидат химических наук. Научный руководитель лаборатории – Ивашкевич О.А., академик НАН Беларуси, доктор химических наук, лауреат Государственной премии Республики Беларусь в области науки и техники.



Направления научных исследований:

- разработка эффективных методов синтеза и исследование физико-химических свойств и структуры перспективных в органическом синтезе, медицине и технике полиазотистых гетероциклов (производных тетразола, 1,2,3- и 1,2,4-триазолов), включая их металлокомплексы, четвертичные соли и полимеры;
- квантовохимическое исследование строения и реакционной способности производных тетразола и 1,2,3- и 1,2,4- триазолов, структуры и свойств малых кластеров переходных и благородных металлов;
- создание новых высокоэнергоемких, газогенерирующих, антикоррозионных составов, сорбентов тяжелых и благородных металлов и материалов молекулярной электроники;
- разработка эффективных способов получения и исследование физико-химических свойств неорганических фосфатов и композиций на их основе;
- разработка технологий получения лекарственных препаратов, газогенерирующих систем, высокодисперсных порошков для проведения криминалистической экспертизы, полимерных материалов

специального назначения, моторных топлив из возобновляемых источников сырья.

Основные достижения:

- развиты новые представления о механизме взаимодействия электрофильных реагентов с тетразольными субстратами, разработаны эффективные методы селективного получения ряда 1-, 2-, 1,5- и 2,5-замещенных тетразолов и солей тетразолия, перспективных для селективного извлечения палладия из промышленных растворов палладирования, дизайна молекулярных ферромагнетиков, получения ультрафильтрационных мембран, синте-



за практически важных веществ и др.;

- с использованием современных неэмпирических и DFT методов проведено систематическое квантовохимическое исследование строения и физико-химических свойств широкого круга производных тетразола, 1,2,3- и 1,2,4- триазолов;

- обнаружен и исследован новый вид самоорганизации при горении конденсированных систем, получивший название жидкопламенного горения;

- исследованы закономерности получения нанодисперсных порошков и коллоидных дисперсий серебра, оксида и гидроксида меди, оксида цинка, сульфидов кадмия, меди и цинка, сплавов Ag-Pd и Ag-Pd в виде смесей с титанатом бария;

- проведено систематическое исследование электронного строения и геометрической структуры малых кластеров некоторых переходных металлов, полученные результаты имеют важное значение для понимания и прогнозирования каталитической активности малых кластеров переходных металлов в некоторых процессах;

- в ходе изучения фазовых равновесий в системах $M_2O_3-P_2O_5-H_2O$ (где М – трехвалентный металл) с использованием разработанного метода тонкого слоя установлены общие закономерности кристаллизации фосфатов из растворов и расплавов фосфорных кислот, разработан способ получения двойных аммонийсодержащих конденсированных фосфатов, являющихся перспективными огне-ретардантами полимерных композиций на основе полиамидов.

Разработки

- технология получения серебряных и серебро-палладиевых порошков, используемых



при производстве тонкослойных конденсаторов;

- газогенерирующие системы для культивирования микроаэрофилов, анаэробов и капрофилов и технология их изготовления;

- технология получения дизельного биотоплива из рапсового масла (Золотая медаль на X Международной выставке-конгрессе «Высокие технологии. Инновации. Инвестиции» г. Санкт-Петербург, 2005 г.), Золотая медаль на VIII Московском международном салоне инноваций и инвестиций, 2008 г.);

- антифрикционные и противоизносные присадки к моторным маслам «Никма»;

- порошки и проявители для выявления следов рук при проведении криминалистической экспертизы (Золотая медаль на XI Международной выставке-конгрессе «Высокие технологии. Инновации. Инвестиции» г. Санкт-Петербург, 2006 г.), Бронзовая медаль на IV Московском международном салоне инноваций и инвестиций, 2004 г.), организовано собственное производство дактилоскопических средств;

- экологически безопасный препарат для предуборочной обработки рапса «Грипил» (Золотая медаль на X Московском международном салоне инноваций и инвестиций, 2010 г.), производство препарата освоено в ООО «Стесмол» (г. Гродно);

- технология получения лекарственного средства «Форвакс» для перорального приема

для перорального приема

кишечника внедрена в производство СП ООО «Фармлэнд».



Лаборатория растворов целлюлозы и продуктов их переработки

Лаборатория создана в 1988 г, заведующий лабораторией – Гриншпан Д.Д., доктор химических наук, профессор, заслуженный работник БГУ.

Направления научных исследований:

- создание научных основ процессов получения и переработки растворов целлюлозы и других полимеров в волокна, пленки, мембраны, композиты;



- разработка новых подходов к получению быстродиспергируемых твердых и мягких лекарственных форм на основе активированного угля и водорастворимых полиэлектролитов;
- разработка новых методов очистки загрязненных вод, удаления поверхностно-активных веществ и ликвидации аварийных разливов нефтепродуктов, получения твердого композиционного биотоплива на основе гидролизного лигнина и нефте- и маслосодержащих отходов.

Основные достижения:

- установлены механизмы прямого растворения целлюлозы в одно- и двухкомпонентных системах различной химической природы;
- предложены новые критерии оценки растворяющей способности водных и неводных систем по отношению к природному полимеру;
- сформулирована общая концепция сольватации





онного механизма растворения целлюлозы в растворителях различной химической природы;

- разработаны и реализованы новые способы растворения целлюлозы и стабилизации растворов смесей двух несовместимых полимеров в общем растворителе;
- разработан принципиально новый метод получения сложных эфиров целлюлозы в растворе, позволяющий синтезировать низкозамещенные производные целлюлозы с равномерным распределением заместителей и полной растворимостью в водных и водно-органических средах;
- впервые осуществлен гомогенный синтез сложных смешанных эфиров целлюлозы и хитина, образующих жидкокристаллические структуры в сверхконцентрированных растворах.

Разработки:

- экологически безопасная, замкнутая, бессероуглеродная технология получения гидратцеллюлозных и структурно-смешанных с хитозаном самозатухающих волокон и нитей (Золотая медаль на Петербургской технической ярмарке, 2012 г.);
- технология получения волокон, пленок, мембран и пленочно-тканевых фильтровальных полотен из кинетически устойчивых смесей целлюлозы с другими высокомолекулярными соединениями;
- лекарственные препараты на основе активированного угля и водорастворимого производного целлюлозы (диплом «Гран-При» на Межгосударственной выставке СНГ, г. Москва, 2006 г.):
 - таблетки «Ультрасорб» для комплексного лечения острой крапивницы, atopического дерматита, отека Квинке и др.,
 - мазь на гидрофильной основе «Преднизолон-гель

0,5%», предназначенная для комплексной терапии воспалительных и аллергических заболеваний кожи;

- водорастворимые производные целлюлозы, хитина и хитозана для получения быстрорастворяющихся лекарственных средств нового поколения;
- технология очистки поверхностных, подземных и сточных вод с использованием твердых композиционных реагентов:

- мобильная автономная водоочистная установка (Золотая медаль на XII Международной выставке конгрессе «Высокие технологии. Инновации. Инвестиции», г. Санкт-Петербург, 2007 г.);
- регенируемые фильтроэлементы и малогабаритные фильтровальные устройства на их основе;
- портативные комплекты для очистки сверхзагрязненных поверхностных и подземных вод;
- быстродиспергируемый угольный сорбент и угольный коагулянт для очистки сточных вод;
- сорбент «Лигносорб» для удаления нефтепродуктов и ликвидации аварийных разливов нефти и композитное топливо на его основе.



Лаборатория структурно-химического модифицирования полимеров

Лаборатория создана в 1989 г., заведующий лабораторией – Круль Л.П., доктор химических наук, профессор, заслуженный работник БГУ.

Направления научных исследований:

- разработка научных основ создания материалов на основе водорастворимых и биodeградируемых полимеров;



- разработка новых методов получения композиционных материалов с регулируемыми свойствами;
- синтез и исследование новых алициклических и гетероциклических соединений

для получения полимеров различных классов с повышенной устойчивостью к тепловому и световому старению.

Основные достижения:

- разработаны принципы получения адгезивно-активных водорастворимых полимеров и создания на их основе клеевых композиций, предна-

значенных для приклеивания бумаги к стеклянным и другим твердым поверхностям, а также полиэлектролитных гидрогелей с управляемыми водопоглощающими и адгезионными свойствами и высокой совместимостью с компонентами защитно-стимулирующих составов растениеводческого назначения;





- доказана возможность замены титановых фиксирующих элементов, применяемых в отечественной медицинской практике в хирургических операциях при костных переломах в челюстно-лицевой области, на фиксаторы на основе биodeградируемых полилактидов, получаемых на основе гомополимеров молочной кислоты, что позволяет исключить проведение повторной операции по удалению титановых фиксаторов после заживления кости;

- установлено, что фазовая структура тонких пленок из поли-L-лактида, формирующихся на подложке при осаждении из активной газовой фазы, обеспечивает их набухание в водной среде, что позволило обосновать целесообразность использования добавок поли-L-лактида в качестве компонента антибактериального покрытия имплантатов, ускоряющего высвобождение биоцидных добавок;



- разработан способ модифицирования полиметакрилата сополимеризацией метилметакрилата с полярными мономерами (акриловой и метакриловой кислотой, метакриламидом), приводящий к получению тепло- и термостойких органических стекол с высокой адгезией к силикатному стеклу, на основе которых создан новый полимерный материал для записи фазовых голограмм, перспективный для использования в качестве микродисплея в автомобильных стеклах;

- разработаны методы синтеза светотермостабилизаторов класса пространственно-затрудненных аминов и изучена эффективность их стабилизирующего действия в полиолефинах;

- синтезированы полистирольные сцинтилляторы для дозиметрии и радиометрии.

Разработки:

- клеевые составы на основе водорастворимых полимеров;
- технология регенерации ϵ -капролактама и индустриального масла из отходов производства;
- технология получения полиэлектrolитных гидрогелей «Гисинар» для инкрустации семян сельскохозяйственных культур (Бронзовая медаль на VI Московском международном салоне инноваций и инвестиций, 2006 г., Диплом на X Международной выставке-конгрессе «Высокие технологии. Инновации. Инвестиции», г. Санкт-Петербург, 2005 г.), технология внедрена в производство ООО «Шауэр групп».



Лаборатория биохимии лекарственных препаратов

Лаборатория создана в 1996 г. Заведующий лабораторией – Шкуматов В.М., доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент НАН Беларуси.

Направления научных исследований:

- исследование взаимосвязи «структура-функция» для лекарственных препаратов и фармаколо-



гически активных веществ белково-пептидной и стероидной природы;

- создание трансгенных штаммов микроорганизмов для направленного синтеза биологически активных веществ;
- акусто-ферментативный тромболизис, заместительная ферментотерапия.



Основные достижения:

- на основе явления «молекулярного узнавания» созданы ферментативные микрореакторы для получения радиоактивно-меченых стероидов;
- предложена новая экспериментально-теоретическая модель на основе генно-инженерных микроорганизмов и методов биоинформатики для оценки прямого и побочных действий лекарственных соединений;

- установлена активность ферментов бактерий по отношению к флуоресцентным аналогам холестерина, что является принципиально важным для создания новых способов диагностики патологических состояний с участием холестерина;

- выявлены молекулярные механизмы воздействия импульсного низкочастотного ультразвука на молекулы-предшественники и активные формы ряда ферментов при разработке нового акусто-ферментативного метода лечения тромбоэмболических состояний.

Разработки:

- высокоочищенные протеолитические ферменты α -химотрипсин, трипсин, химопсин, применяющиеся в разделении рацематов, ресинтезе пептидных и эфирных связей, химико-ферментативном синтезе (собственное производство);

- рекомбинантные микроорганизмы для синтеза стероидов;

- метод акусто-ферментативного тромболизиса (совместно с РНПЦ «Кардиология», БНТУ);

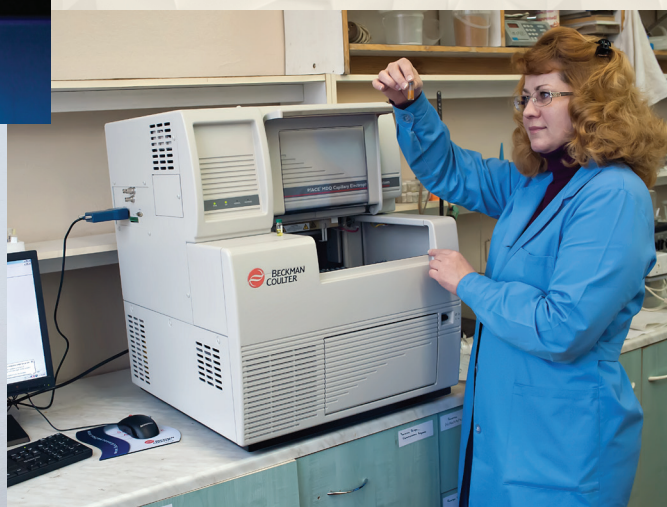
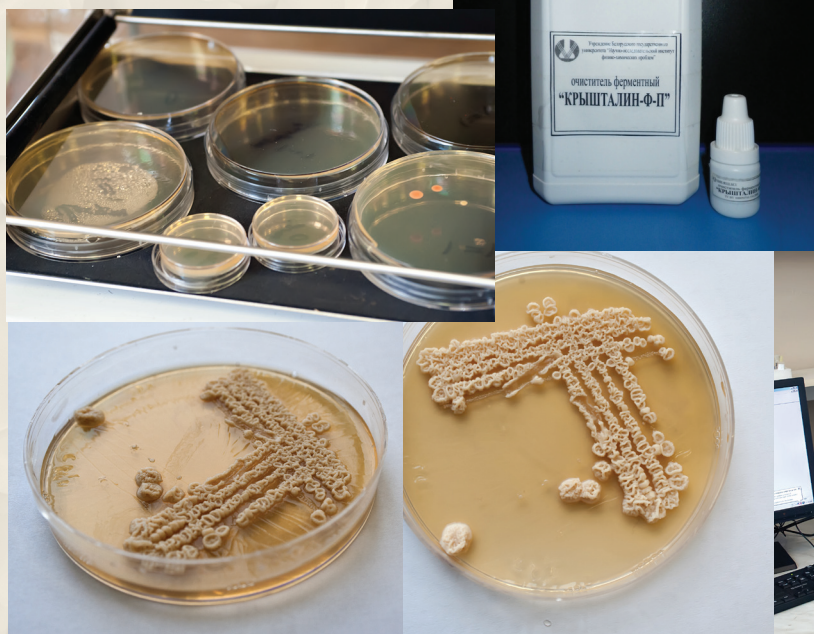
- белково-витаминная добавка к комбикормам для животных и птиц на основе вторичных продуктов производства биодизеля из рапсового масла (Серебряная медаль на Петербургской технической ярмарке, 2011 г.);

- добавки ростовые к микробиологическим питательным средам, разработаны совместно с ООО «НПЦ Химмедсинтез» (Диплом на Петербургской технической ярмарке, 2011 г.);

- серия ферментных очистителей «Кришталлин-Ф» для удаления загрязнений с различных поверхностей, разработана совместно с ООО «НПЦ Химмедсинтез» (Серебряная медаль на Петербургской технической ярмарке, 2011 г.);



- технология получения новой лекарственной формы кардиологического препарата на основе креатинфосфата, иммуноферментных наборов реагентов для определения тропонина и маркеров патологии иммунных и аллергических процессов (совместно с СП ООО «Фармлэнд».



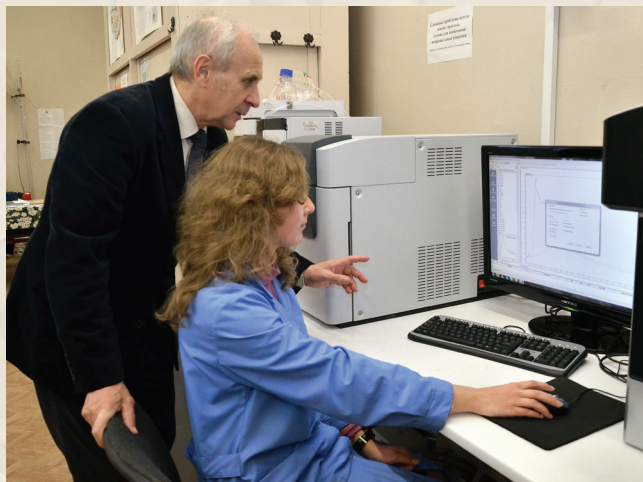
Лаборатория химии свободнорадикальных процессов

Лаборатория создана в 1999 г. Заведующий лабораторией – Шадыро О.И., доктор химических наук, профессор, заслуженный работник БГУ, лауреат премии имени А.Н. Севченко 2010 г.



Направления научных исследований:

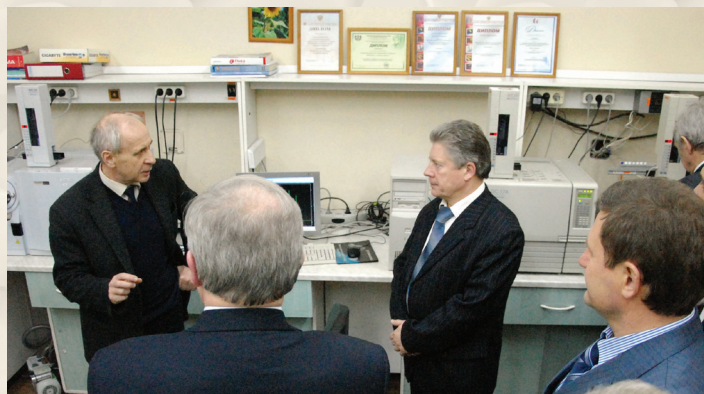
- изучение свободнорадикальных превращений биологически важных веществ и моделирующих их соединений;
- разработка методов направленного поиска и получения новых фармакологически активных веществ на основе регуляторов свободнорадикальных процессов;



- разработка методов стабилизации растительных масел и получение биологически активных добавок (БАД) на их основе.

Основные достижения:

- установлены новые свободнорадикальные реакции фрагментации углеводов, липидов, нуклеозидов, пептидов, гидроксилсодержащих аминокислот и родственных соединений при действии на них различных стресс-факторов;





- исследована реакционная способность природных соединений (флавоноиды, фенилпропаноиды, витамины, коэнзимы и др.) и их синтетических аналогов по отношению к различным органическим радикалам, что позволило разработать основы направленного поиска универсальных ингибиторов свободнорадикальных процессов повреждения биологически важных веществ;

- синтезировано около 200 производных пространственно экранированных дифенолов и аминофенолов, проведены их фармакологические испытания, в результате которых был открыт новый класс антивирусных средств, а также выявлены вещества, обладающие нейротропными и противоопухолевыми свойствами;

- найдены эффективные стабилизаторы льняного масла и разработаны биологически активные вещества на их основе.

Разработки:

- противовирусный препарат «Бутаминофен» (Золотая медаль на V Московском международном салоне инноваций и инвестиций, 2005 г.) производство препарата освоено в РУП «Белмедпрепараты»;



- противовирусный препарат «Актотвир» на основе комбинации двух субстанций с различным механизмом действия, производится РУП «Белмедпрепараты»;
- технология получения масла льняного пищевого стабилизированного с использованием композиции на основе растительного сырья (Золотая медаль на Международной выставке-конгрессе «Высокие технологии. Инновации. Инвестиции», г. С.-Петербург, 2008 г., Диплом VII Московского международного салона инноваций и инвестиций, 2007 г.) внедрена в производство ООО «Клуб «Фарм-Эко»;

- технологии получения устойчивых к окислению биологически активных добавок к пище на основе льняного масла («Коэнзим Q10 – масло льняное плюс», «Селен – витамин Е – масло льняное плюс», «Бета-каротин – масло льняное плюс», «Масло расторопши – масло льняное плюс») внедрены в производство ООО «Клуб «Фарм-Эко»;

- технология выделения концентрата витамина Е и F из рапсового масла (Бронзовая медаль на VIII Московском международном салоне инноваций и инвестиций, 2008 г.; Медаль Международного фонда биотехнологий им. академика И.Н. Блохиной, 2008 г.).



Лаборатория физико-химических методов исследования

Лаборатория создана в 2002 г. Заведующая лабораторией – Ивашкевич Л.С., кандидат химических наук, доцент.

Направления научных исследований:

- рентгеноструктурное исследование молекулярной и кристаллической структуры органических, неорганических и металлоорганических соединений с использованием монокристаллов и метода порошковой дифрактометрии;



Основные достижения:

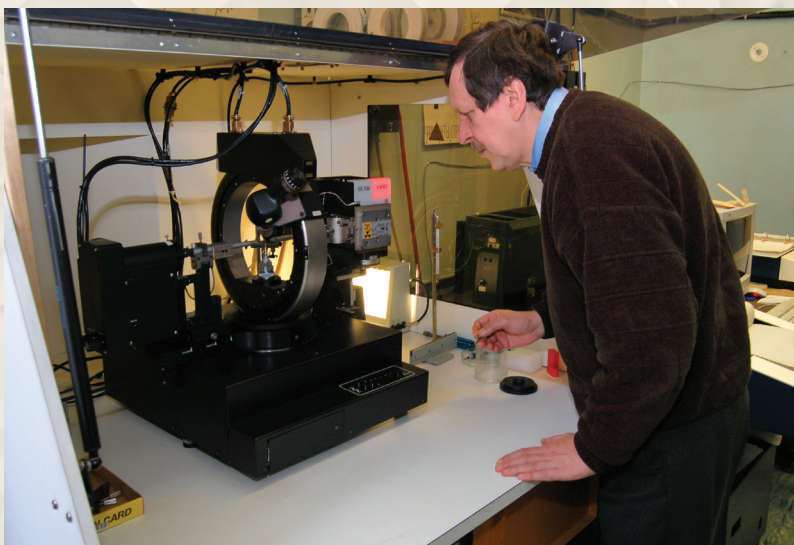
- определена кристаллическая и молекулярная структура более 100 производных тетразола, представляющих собой комплексные соединения тетразолов с переходными металлами, а также замещенные тетразолы и соли тетразолия:

- изучение физико-химических процессов спонтанного и направленного наноструктурирования поверхности монокристаллов кремния.





- получена полная характеристика кристаллической структуры соединений (метрические данные, длины связей, валентные и торсионные углы, координационные полиэдры, упаковка молекул в кри-



сталле, система водородных связей и др.),

- выявлены новые способы координации лигандов и установлена их связь с природой лигандов,

- впервые обнаружена способность 1,5-диалкилтетразолов к мостиковой координации через тетразольный цикл,

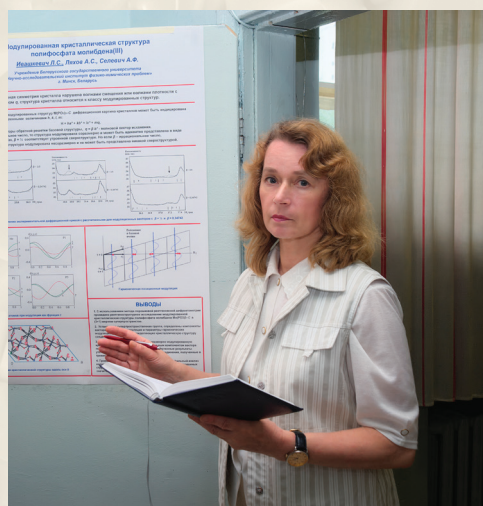
- установлено влияние природы заместителей тетразольного цикла на характер кристаллической архитектуры комплексов,

- изучено влияние различия координационных свойств 1Н- и 2Н- изомеров замещенных тетразолов на строение координационных соединений,

- на основании рентгеноструктурных данных изучено спиновое состояние катионов металлов в комплексах железа(II) и кобальта(II),

- развита методология структурных исследований комплексов методом порошковой дифрактометрии, позволившая установить структуру значительного числа плохо кристаллизующихся соединений;

• установлена кристаллическая и молекулярная



структура около 50 биологически активных соединений (стероиды, гомогонаны и др.);

• создан комплекс экспериментального и технологического оборудования, предназначенный для многостороннего исследования закономерностей трансформации на-

номорфологии поверхности твердых тел в различных физико-химических условиях.

Разработки:

• метод полного рентгеноструктурного анализа кристаллических веществ внедрен в практику научных исследований;

• создан комплекс программ «Diamond», предназначенный для компьютерного моделирования процесса растворения монокристаллов типа алмаза.

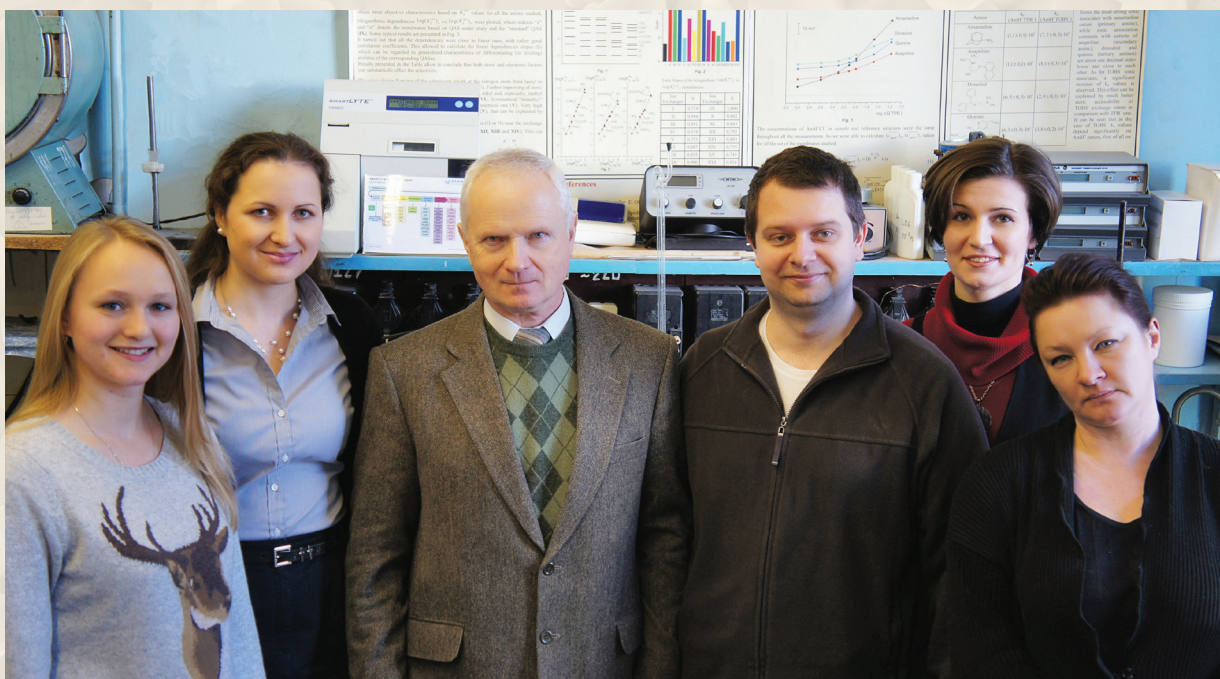


Лаборатория ионометрии и химической метрологии

Создана в 1978 г. Заведующий лабораторией – Егоров В.В., доктор химических наук, профессор.

Направления научных исследований:

- синтез новых жидких ионообменников и изучение взаимосвязи между их строением и обменной селективностью;
- исследование закономерностей функционирования ионселективных электродов с пластифицированными полимерными мембранами на основе син-



тезированных ионообменников и их композиций с нейтральными переносчиками;

- исследование влияния межфазовых и внутримембранных равновесий, а также диффузионных процессов на границе мембрана-раствор на функционирование ионселективных электродов;
- разработка ионселективных электродов для межоперационного контроля технологических процессов фармацевтических производств;
- разработка ионселективных микроэлектродов для изучения процессов коррозии.

Основные достижения:

- синтезированы высшие четвертичные аммониевые соли и амины – производные (2, 3, 4-трис-додецилокси) бензилхлорида с регулируемой стерической доступностью обменного центра: $[C_{43}H_{79}O_3NR_1R_2R_3]^+Cl^-$, где R_1, R_2, R_3 – метил, октил или атом водорода в различных сочетаниях;
- определены константы ионного обмена большого числа одно- и двухзарядных анионов на син-

тезированных ионообменниках;

- обнаружено и теоретически обосновано явление возрастания обменной селективности к двухзарядным ионам при улучшении стерической доступности обменного центра ионообменника, которое проявляется в потенциметрической селективности анионообменных мембран, что позволяет улучшить коэффициенты селективности к сульфат-, оксалат-,





гидрофосфат-анионам в присутствии однозарядных анионов на 4–8 порядков;

- определены константы внутримембранных равновесий: ионной ассоциации ряда анионов с высшими четвертичными аммониевыми катионами и условные константы комплексообразования анионов с гексиловым эфиром *p*-трифторацетилбензойной кислоты и выявлено влияние природы ионообменника на величины констант, установлено влияние внутримолекулярной водородной связи определяемых ионов на эффективность внутримембранных взаимодействий;

- установлено сильное влияние диффузионного фактора на аналитические характеристики ионселективных электродов в растворах сильно дискриминируемых ионов; предложен метод определения неискаженных (термодинамически обусловлен-



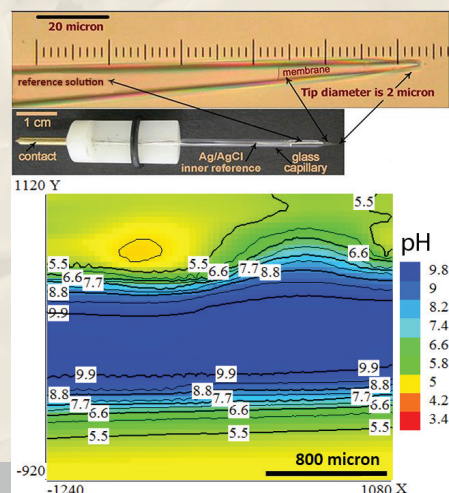
ных) коэффициентов селективности;

- сформулированы основные принципы и предложены конкретные пути управления селективностью ионселективных электродов, обратимых к катионам физиологически активных аминов различного строения.

Разработки:

- сульфат-селективный электрод;
- экспресс-методика определения калия методом потенциометрического титрования тетрафенилборатом натрия с использованием калий-селективного электрода;
- ионселективные электроды для определения катионов физиологически активных аминов, анионов нестероидных анальгетиков, пенициллинов и методики их использования;
- универсальный электрод и унифицированная методика определения гидрофобных физиологически активных аминов в лекарственных формах методом осадительного потенциометрического титрования до заданного потенциала;

- H^+ , Na^+ , Cl^- – селективные микроэлектроды для изучения процессов коррозии методом локальной сканирующей потенциометрии.



Лаборатория огнетушащих материалов

Лаборатория создана в 1996 г. Заведующая лабораторией – Богданова В.В., доктор химических наук, профессор, заслуженный работник БГУ.

Направления научных исследований:

- синтез и исследование физико-химических свойств металополифосфатных соединений для получения материалов полифункционального назначения (средств огнезащиты и тушения пожаров);
- создание эффективных замедлителей горения материалов различной химической природы;



- исследование механизма огнезащитно-огнетушащего действия азот- фосфорсодержащих соединений в различных природных и синтетических

полимерах;

- разработка новых технологий тушения тлеющих материалов с применением огнетушащих составов.



Основные достижения:

- установлена идентичность процессов, вносящих доминирующий вклад в ингибирование горения синтетических и природных горючих материалов, сформулированы и экспериментально подтверждены общие принципы снижения горючести различных материалов;
- установлены причины, обуславливающие погасание горючих материалов различной химической природы: синтетических, природных полимеров и торфа;
- предложены и экспериментально подтверждены пути повышения эффективности известных и синтеза новых замедлителей горения;

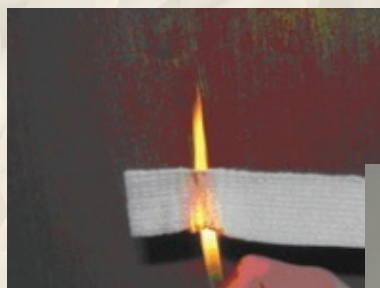
- синтезированы огнезащитные и огнетушащие составы для древесины и торфа;
- синтезированы азот- фосфорсодержащие замедлители горения для полиолефинов и наполненного жесткого пенополиуретана.

Разработки:

- безгалогенные полимерные композиции, а также композиции с уменьшенным содержанием оксида сурьмы, для изготовления деталей радиоэлектронной аппаратуры, строительных материалов и изоляции кабельных изделий;
- огнезащитное покрытие для кабельной изоляции «Пенотерм-К»;
- атмосфероустойчивый химический состав для предупреждения и тушения лесных пожаров «Метафосил» (Бронзовая медаль на IV Московском международном салоне инноваций и инвестиций, 2004 г.), производство состава освоено в ОАО «Гомельский химический завод»;
- огнетушащий состав для тушения торфяных пожаров «Тофасил» (Бронзовая медаль на IV Московском международном салоне инноваций и инвестиций, 2004 г.);
- технология демонтажа обмоток статоров электродвигателей гидролитическим способом (Серебряная медаль на XIII Международной выставке-конгрессе «Высокие технологии. Инновации. Инвестиции», г. С.-Петербург, 2008 г.);



- огнестойкий полиэфирный нетканый материал и технология его получения (Золотая медаль на XV Международной выставке-конгрессе «Высокие технологии. Инновации. Инвестиции», г. С.-Петербург, 2010 г.);
- трудногорючий теплоизоляционный композиционный материал на основе пенополиуретана многоцелевого назначения (Золотая медаль на Петербургской технической ярмарке, 2013 г.).



Лаборатория неорганических сорбентов и антикоррозионных покрытий

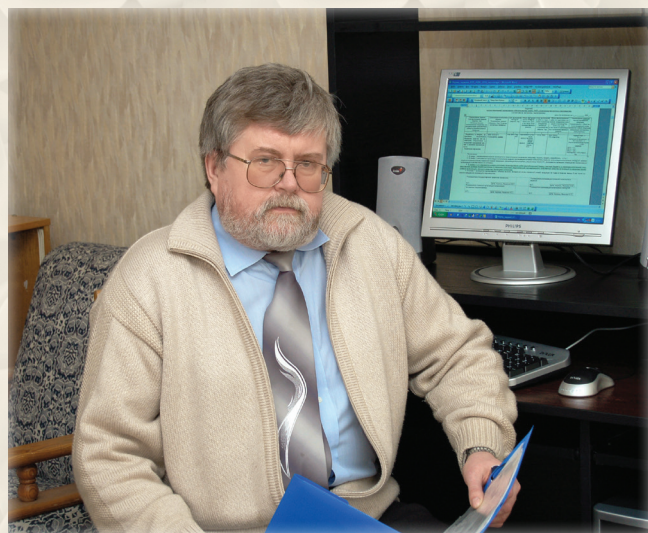
Лаборатория создана в 2001 г. Заведующий лабораторией – Шабловский В.О., кандидат химических наук.

Направления научных исследований:

- модифицирование неорганических полимерных материалов, содержащих фосфаты и оксиды d-металлов, с целью создания на их основе селективных сорбентов, антикоррозионных и антиобрастающих покрытий;
- разработка технологий получения антикоррозионных фосфатных покрытий и пигментов, неорганических сорбентов на основе гидроксидов, фосфатов, силикатов d-металлов, а также активированных углей медицинского назначения;
- создание новых гемосорбентов;
- создание дезинфицирующих средств нового поколения на основе органических надкислот для санации помещений и оборудования предприятий пищевой, мясомолочной промышленности, сельского хозяйства;
- создание новых кислотных, щелочных, энзимных технических моющих средств для очистки оборудования в пищевой и мясомолочной промышленности;
- разработка термостойких материалов на основе фосфатных и силикатных связующих (клеевые составы, покрытия, теплозащитные, футеровочные, огнезащитные материалы с максимальной рабочей температурой 1600 °C).

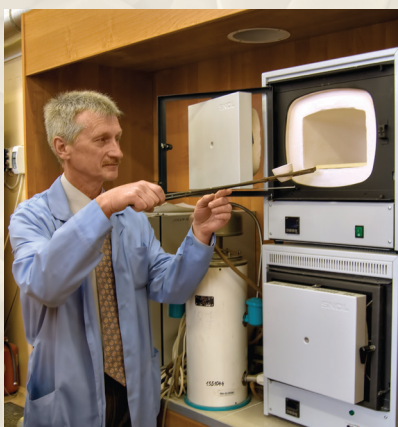
Основные достижения:

- изучены физико-химические свойства фосфатов d-металлов, разработаны составы фосфатирующих концентратов для обработки металлических поверхностей, преобразователи ржавчины, антикоррозионные пигменты;
- разработаны способы получения и изучены физико-химические свойства ряда высокоселективных неорганических сорбентов на основе оксидов и фосфатов d-металлов для очистки питьевой воды,



гальваностокос и сточных вод, в том числе радиоактивных;

- разработаны оригинальные схемы получения ряда жидких дезинфектантов на основе органических карбоновых надкислот для санации помещений и оборудования предприятий мясомолочной промышленности, сельхозпомещений, а также порошкового дезинфектанта;
- впервые разработана одностадийная технология получения гранулированного угольного гемосорбента медицинского назначения.





Разработки:

- фосфатирующие концентраты для антикоррозионной защиты КФП-1, КФП-3, ФП-3 (Диплом на VII Московском международном салоне инноваций и инвестиций, 2007 г.);
- преобразователь ржавчины «Суперантикор» (Диплом на VII Московском международном салоне инноваций и инвестиций, 2007 г.);
- сорбенты ФТ и ФЛАМ для очистки воды, гальваностокков, виноматериалов от ионов тяжелых металлов и аммония;
- коагулянт-флокулянт для обработки питьевых, коммунальных и промышленных сточных вод;
- средства дезинфицирующие: «Валисан» для санации сельхозпомещений (Серебряная медаль на VII Московском международном салоне инноваций и инвестиций, 2007 г.); «Валисан-2» для санации аэрозольным методом помещений, в которых содержат крупный рогатый скот; «Валисан-ЖКХ» для обеззараживания объектов хозяйственно-питьевого водоснабжения; «Валисан-К» для профилактики и лечения гнойно-некротических поражений конечностей крупного рогатого скота; производство дезинфектантов освоено НПК ООО «Навигатор» и ООО «Белсанвет»;
- средство дезинфицирующее «Суперсепт» для обработки доильно-молочного оборудования на животноводческих молочно-товарных фермах и комплексах по производству молока (Бронзовая медаль на VIII Московском международном салоне инноваций и инвестиций, 2008 г.), производство дезинфектанта освоено НПК ООО «Навигатор»;



- средство дезинфицирующее «Надкарбосепт» для санации мест содержания сельскохозяйственных животных;
- средства дезинфицирующие: «Нависан-1» для комплексной, «холодной» дезинфекции оборудования и помещений перерабатывающих предприятий пищевой промышленности, бытовых и жилых помещений, транспортных средств (Серебряная медаль на XIII Международной выставке-конгрессе «Высокие технологии. Инновации. Инвестиции», С.-Петербург, 2008 г.); «Нависан-вет» для обработки помещения и оборудования убойных цехов мясоперерабатывающих предприятий; «Нависан-Агро» для обработки овощехранилищ перед закладкой на хранение продукции; «Нависан-ДД» для одновременной дезинфекции и дезинсекции сельскохозяйственных помещений; «Нависан-НМ» для энзимной, кислотной и щелочной мойки мембран в установках по сгущению молочной сыворотки;
- средство дезинфицирующее с моющим эффектом «Тубисан» для инактивации возбудителей туберкулеза в местах стойлового содержания КРС, производство дезинфектанта освоено ООО «БИ-КРАСК»;
- средство дезинфицирующее «Меладез» для обработки мелассы дрожжевого производства;
- средства дезинфицирующие «Санитэк» и «Санитэк-2» для санитарной обработки помещений и оборудования пищевой и перерабатывающей промышленности;
- термостойкие материалы с рабочей температурой 1600 °С:
 - клеевые композиции для склеивания металлов, керамики, стекла, дерева, графита;
 - огнеупорные материалы: футеровки, ремонтные и кладочные растворы;
 - композиционные материалы, в том числе и текстолиты;
 - безобжиговая керамика: краски, компаунды;
 - нейтроно- и СВЧ поглощающие экраны.

Лаборатория топлив, масел и кормов

Лаборатория создана в 2005 г. Заведующая лабораторией – Антонова З.А., кандидат химических наук, доцент, заслуженный работник БГУ.

Лаборатория топлив, масел и кормов соответствует критериям Национальной системы аккредитации Республики Беларусь и аккредитована на соответствие требованиям СТБ ИСО/МЭК 17025 (Регистрационный номер аттестата аккредитации № BY/112 02.1.0.0463

от 14.11.2005). Лаборатория включена в Единый реестр органов по сертификации и испытательных лабораторий Таможенного союза. Область аккредитации включает перечень испытаний твёрдых и жидких топлив, твёрдых и жидких биотоплив, строительных материалов, нефтепродуктов, масел моторных, масел трансмиссионных, растительных масел, кормов, комбикормов, жмыхов, шротов, семян масличных культур по более 100 ТНПА.

Создан и аккредитован Орган по сертификации топлив и химической продукции, который включен в Единый реестр органов по сертификации и испытательных центров Таможенного союза. Регистрационный номер аттестата аккредитации BY/112 100.01.



Направления научных исследований:

- изучение термодинамических свойств органических соединений для обоснования энерго- и ресурсосберегающих технологий органического и нефтехимического синтеза;
- разработка технологий получения новых видов твердых и жидких топлив, в том числе биотоплив из возобновляемого сырья;



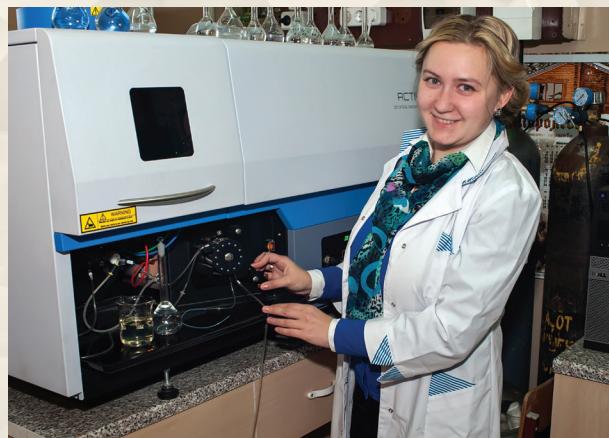
- разработка методик выполнения измерений для контроля качества топлив, масел, кормов;
- проведение испытаний физико-химических и эксплуатационных свойств топливной и химической продукции.

Основные достижения:

- установлены зависимости физико-химических характеристик (окислительная стабильность, энергия сгорания, йодное число, плотность, вязкость и др.) растительных масел, индивидуальных эфиров жирных кислот и их модельных смесей, а также промышленных образцов метиловых эфиров жирных кислот, полученных по различным технологиям, от жирнокислотного состава и предложены эмпирические уравнения;
- проведен энергетический и эксергетический анализ синтеза метиловых и этиловых эфиров жирных кислот, включая все этапы от посева семян до получения товарного продукта, для оценки эффективности производства дизельного биотоплива;
- изучена зависимость теплоты сгорания твердых биотоплив от природы сырья, влажности, зольности и элементного состава, исследованы физико-химические характеристики топливных гранул в зависимости от условий получения и свойств исходного сырья.

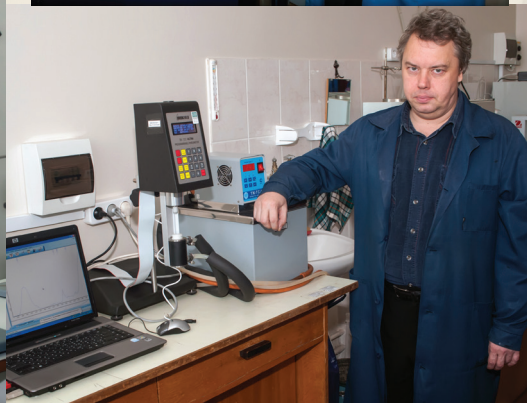
Разработки:

- технология переработки реакционно-го метанола, образующегося в производственном процессе получения полибутилентерефталата, внедрена в производство ОАО «Могилевхимволокно»;
- первое в Республике Беларусь средство измерения теплотворной способности твердых и жидких топлив «Бомбовый изопериболический калориметр БИК-100»;
- рецептура и технология производства минералоорганических комплексных микроу-



добрений для внекорневой подкормки рапса;

- комплексные витаминно-минеральные добавки в корма «Кормовая добавка (субстанция) с оптимальным набором микро- и макроэлементов», «Комплексная витаминно-минеральная добавка «Кормовой фосфолипидный комплекс», «Добавка кормовая «Фосфолипиды»;
- технология получения жидких смесевых котельных топлив «Мазут модифицированный», «Смесь топливная модифицированная».



Сектор термодинамики органических веществ

Сектор создан в 1991 г. Заведующий сектором – Блохин А.В., доктор химических наук, профессор.

Направления научных исследований:

- экспериментальное изучение термодинамических свойств (теплоемкость, параметры фазовых переходов, давление насыщенного пара, энтальпия сгорания) органических веществ и низкотемпературных ионных жидкостей;
- проведение статистических расчетов термодинамических функций веществ;
- разработка научных основ прогнозирования термодинамических свойств органических веществ, физико-химическое обоснование энерго- и ресурсосберегающих технологий органического синтеза;
- разработка энерго- и ресурсосберегающих технологий промышленного органического синтеза, разработка технологий получения биотоплив из энергоинтенсивных растительных культур.

Основные результаты:

- проведены измерения термодинамических свойств следующих групп веществ:
 - основных, промежуточных и конечных продукты производства капролактама,
 - карбамида и его алкил- и фенил- производных,
 - ряда продуктов производства диметилтерефталата,
 - производных циклогексана и цикlopентана;
 - адамантана и его производных,
 - клеточных углеводов,
 - низкотемпературных ионных жидкостей;
- созданы информационные базы данных для продуктов производства капролактама и карбамида;
- разработаны методы прогнозирования термодинамических свойств веществ на основе классической теории строения молекул для производных карбамида, кислородсодержащих ароматических органических соединений и др.;
- доказано существование аддитивности



термодинамических свойств веществ в кристаллическом состоянии и установлены ограничения в прогнозировании термодинамических свойств кристаллов;

- обоснованы параметры оригинальной термохимической модели окружающей среды для расчёта химических эксергий, разработаны аддитивные методы расчёта химических эксергий и способы их определения для многокомпонентных топлив и материалов;
- разработана методика вычисления конфигурационного интеграла для статистических расчётов термодинамических свойств молекул жидкостей;
- обоснована модель энергетических состояний молекул в пластических кристаллах органических веществ;
- установлены многообразные виды полиморфизма в кристаллах низкотемпературных ионных жидкостей с органическими катионами;
- разработаны методы корреляционных расчётов энтальпий парообразования молекулярных ионных жидкостей.

Разработки:

- режимы противоточного теплообмена в реакторе дегидрирования циклогексанола;
- схема засыпки катализатора в реактор гидрирования бензола;
- режимы осушки циклогексаноноксима в производстве капролактама;
- технология получения твердого топлива (топливные гранулы) из биомассы рапса и соломы злаковых культур;
- технология получения твёрдого топлива из биомассы энергоинтенсивных растительных культур.

Лаборатория конверсии биомассы

Лаборатория создана в 2011 г. Заведующий лабораторией – Сими́рский В.В., кандидат химических наук.

Направления научных исследований:

- изучение физико-химических свойств индивидуальных соединений и их смесей, а также природных биополимеров, представляющих интерес в качестве потенциальных источников электрической или тепловой энергии;
- изучение процессов получения и использования новых твердых, жидких и газообразных топлив на основе возобновляемых сырьевых источников;
- разработка нормативно-технической документации для производства и использования новых видов топлив различного назначения.

Разработки:

- технология получения экологически чистого теплоносителя для локальных систем отопления жилых и производственных помещений;
- технология получения биоэтанола из крахмалсодержащего сырья.



Научно-инновационный отдел

Отдел создан в 2003 г. Заведующий отделом – Нечепуренко Ю.В., кандидат химических наук, заслуженный работник БГУ.

Направления деятельности:

- проведение маркетинговых исследований с целью продвижения научно-технической продукции, созданной в институте, на внутренний и внешний рынки;
- нормативно-методическое и консультационное обеспечение деятельности подразделений института по вопросам создания, правовой охраны



и использования служебных объектов интеллектуальной собственности; патентно-лицензионная деятельность;

- организационное и юридическое сопровождение передачи результатов научно-технической деятельности, созданных в институте, в т.ч. на лицензионной основе, потенциальным потребителям;
- информационное обеспечение подразделений

института при выполнении научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ;

- осуществление рекламно-выставочной деятельности;
- выполнение научно-исследовательских работ





по обеспечению деятельности республиканских органов государственного управления в сфере научно-технической и инновационной деятельности.



Основные достижения:

- разработана система управления интеллектуальной собственностью на отраслевом и корпоративном уровнях;
- НИИ ФХП БГУ признан победителем конкурса 2012 года «Организация изобретательской деятельности и управление интеллектуальной собственностью» и награжден Дипломом Национального центра интеллектуальной собственности;
- в 2004–2014 гг. в патентное ведомство подано 150 заявок на выдачу охранных документов на объекты промышленной

собственности, получено 139 патентов на изобретения, 6 патентов на полезную модель, зарегистрировано 17 товарных знаков;

- в 2004–2014 гг. заключено 30 лицензионных договоров на право использования результатов научно-технической деятельности, содержащих объекты права промышленной собственности;
- в 2004–2014 гг. разработки института отмечены двумя специальными призами, 47 медалями (22 золотых, 16 серебряных, 8 бронзовых и одна специальная) и 26 дипломами на международных выставках и салонах.



**Учреждение Белорусского государственного университета
«Научно-исследовательский институт
физико-химических проблем»
год основания - 1978**

**Республика Беларусь,
220030, г. Минск, ул. Ленинградская, 14
тел +37517 2265141; факс 2264696
e-mail: fhp@bsu.by,
сайт: <http://www.fhp.bsu.by>**

Директор

**Гаевская Татьяна Васильевна,
кандидат химических наук, доцент
тел.: +375 17 2095254
gaevskayatv@bsu.by**

**Заместитель
директора по
научной работе**

**Нечепуренко Юрий Васильевич,
кандидат химических наук
тел.: +375 17 2095186
nuv@bsu.by**

**Заместитель
директора по
инновационной
работе**

**Чернявский Евгений Анатольевич,
кандидат химических наук
тел.: +375 17 2095194
eugene.cherniavsky@gmail.com**

**Ученый
секретарь**

**Врублевская Ольга Николаевна,
кандидат химических наук, доцент
тел.: +375 17 2264702
fhpprogram@gmail.com**

**Главный
бухгалтер**

**Молофеева Наталия Евгеньевна
тел.: +375 17 2008927
natali_molofeeva@mail.ru**

